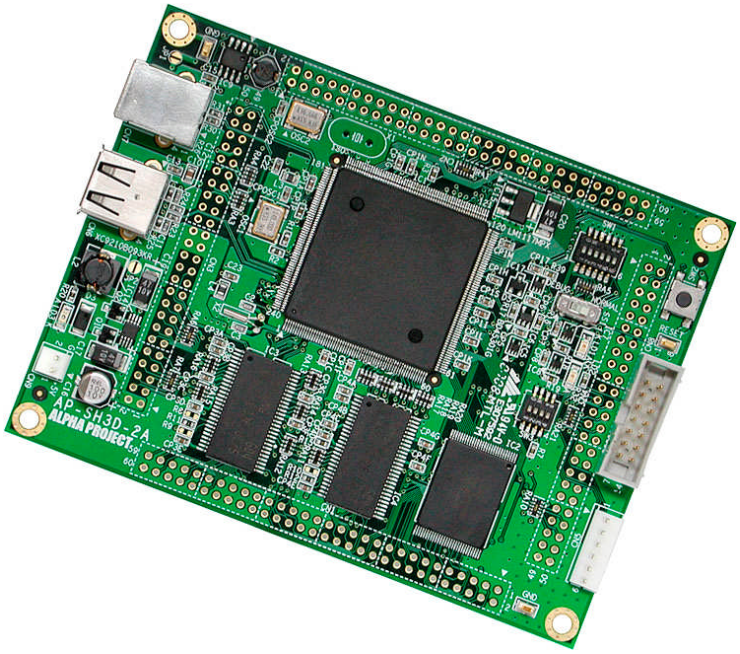
Alpha Board Series

SH-3 SH7727 CPU ボード

AP-SH3D-2A

ハードウェアマニュアル

3 版



ALPHA PROJECT Co.,LTD

http://www.apnet.co.jp

ご使用になる前に

このたびは AP-SH3D-2A をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
本製品をお役立て頂くために、このマニュアルを十分お読みいただき、正しくお使い下さい。
今後共、弊社製品をご愛顧賜りますよう宜しくお願いいたします。

梱包内容

本製品は、下記の品より構成されております。梱包内容をご確認のうえ、万が一、不足しているものがあれば
お買い上げの販売店までご連絡ください。

AP-SH3D-2A 梱包内容

●AP-SH3D-2A	1 枚	●CD-ROM	1 枚
●電源ハーネス（2Pin）	1 本	●保証書	1 枚

■本製品の内容及び仕様は予告なしに変更されることがありますのでご了承ください。

取り扱い上の注意

●本製品には、民生用の一般電子部品が使用されています。宇宙、航空、医療、原子力、運輸、交通、各種安全装置など人命、事故に関わる特別な品質、信頼性が要求される用途でのご使用はご遠慮ください。
●極端な高温下や低温下、または振動の激しい環境での使用はご遠慮ください。
●水中、高湿度、油の多い環境でのご使用はご遠慮ください。
●腐食性ガス、可燃性ガス等の環境中でのご使用はご遠慮ください。
●基板の表面が水に濡れていたり、金属に接触した状態で電源を投入しないでください。
●定格を越える電源を加えないでください。

■ノイズの多い環境での動作は保証しかねますのでご了承ください。
■発煙や発火、異常な発熱があった場合には、すぐに電源を切ってください。
■本書に記載される製品および技術のうち、「外国為替および外国貿易法」に定める規制貨物等（技術）に該当するものを輸出または国外に持ち出す場合には同法に基づく輸出許可が必要です。
■本製品に付属するマニュアル、回路図の著作権は（株）アルファプロジェクトが保有しております。これらを無断で転用、掲載、譲渡、配布することは禁止します。

保証

■本製品は万全の注意を払って製作されていますが、万一初期不良品であった場合、お買い上げ頂いた販売店へ保証書を添えてご返却ください。（弊社より直接お買い上げのお客様については、出荷時に全て登録済みとなっております。）
■万が一、本製品を使用して事故または損失が発生した場合、弊社では一切その責を負いません。
■保証内容、免責等につきましては、添付の保証書をご覧ください。
■本製品を仕様範囲を越える条件において使用された場合については、動作は保証されません。
■製品を改造した場合、保証は一切適用されません。
■他社製品との接続互換性および相性問題は保証いたしません。

目　次

１．　製品紹介　1

１．１　製品概要　1
１．２　機能及び特長　1

２．　仕様概要　3

２．１　仕様概要　3
２．２　外観　4
２．３　外形寸法　5
２．４　回路構成　6
２．５　アドレスマップ　7

３．　機能説明　8

３．１　モード端子の設定　8
３．２　FLASHROM の設定　10
３．３　SDRAM の設定　11
３．４　動作モードの設定　11
３．５　電源　12
３．６　RTC バックアップ　15
３．７　USB インターフェース　15
３．８　モニタ LED　17
３．９　リセット　18

４．　コネクタ　20

４．１　コネクタの端子配列　20
４．２　外部回路との拡張方法　25

５．　技術資料　26

５．１　メモリの設定　26
５．２　回路図　26

６．関連製品のご案内 27

６．１　通信アダプタ 27
６．２　インテリジェント SD カードリーダライタ 27
６．３　FLASH 書き込みツール 28
６．４　デバッグツール 28

７．その他 29

■製品サポートのご案内　　■エンジニアリングサービスのご案内

1. 製品紹介

1．1　製品概要

AP-SH3D-2A は、CPU コアに SH-3 を採用したシングルチップマイコン「SH7727(ルネサステクノロジ製)」を搭載した汎用 CPU ボードです。本ボードは外部接続コネクタへ外部拡張に必要な信号をすべて引き出してありますので、各種試作用途及び小ロットの製品への適用など、幅広い対応が可能です。

1．2　機能及び特長

■　32 ビット RISC　CPU　「SH7727（HD6417727F160C)」を搭載

＜SH7727 概要＞
・内部 32 ビット構成
・DSP 機能内蔵
・MMU 内蔵　4GByte アドレス、256 アドレス空間
・キャッシュメモリ　命令/データ混在 16Kbyte
・X/Y メモリ　各 8KByte
・パイプライン　5 段パイプライン
・ダイレクトアクセスコントローラ　4 チャネル
・PC カードコントローラ　1 チャネル
・シリアルコミュニケーションインターフェース　1 チャネル
・FIFO 付きシリアルコミュニケーションインターフェース　1 チャネル
・シリアル I/O　1 チャネル
・割り込み　外部 7 本（NMI、IRQ5～IRQ0）
・パラレルポート　最大 101 本（兼用端子含む　入出力　62 本　入力　39 本）
・USB ホストコントローラ　2 チャネル(1 チャネルはファンクションと兼用)
・USB ファンクションコントローラ　1 チャネル(ホストと兼用)
・LCD コントローラ内蔵
・A/D 変換器　分解能 10 ビット 6 チャネル
・D/A 変換器　分解能 8 ビット 2 チャネル
・RTC 内蔵
・最高動作周波数　160MHz
・低消費電力

※機能詳細は SH7727 のハードウェアマニュアルをご参照下さい。

■　大容量メモリを搭載

プログラムメモリとして、FLASHROM 16MByte、データメモリとしてSDRAM 32MByteを搭載しています。

■　USBコネクタを搭載

USB HOST(FULL-SPEED)、USB FUNCTION(FULL-SPEED)を各1チャネル搭載しています。

■　通信用コネクタを装備

シリアルI/Fコネクタを装備しておりますので、外付けにRS232アダプタ(PC-RS-04 別売)や、USBアダプタ(PC-USB-02A 別売)、LANアダプタ(PC-LAN-01 別売)などを接続することで、簡単にPCとの通信が行えます。

■ H-UDI用コネクタを装備

H-UDI 用の 14Pin コネクタを装備しておりますので、JTAG 環境でのデバッグが容易に行えます。

■ 外部拡張が容易

外部接続用コネクタ（60Pin×2　50Pin×2　未実装）へ拡張に必要な信号線をすべて引き出してありますので、I/O 等の接続が容易です。

■ 回路図を全て公開

回路図は全て公開されていますので、回路動作の確認や、デバッグにお役立ていただけます。
また、教育や研修用とにも最適です。

２．仕様概要

２．１　仕様概要

AP-SH3D-2A 仕様

項　目	仕　様
CPU	HD6417727F160C（240Pin HQFP）
クロック	システムクロック　：　16.6666MHz 水晶発振器 CPU クロック　最大 133.333MHz バスクロック　最大 66.666MHz 周辺クロック　最大 33.333MHz RTC クロック　：　32.768KHz 水晶振動子 USB クロック　：　48.000MHz 水晶発振器
メモリ	FLASHROM 16MByte(S29GL128P90TFIR20 SPANSION　相当品) SDRAM 32MByte(K4S281632-UC75 Samsung　相当品)
シリアル I/F	クロック同期/調歩同期式　1 チャネル FIFO 付調歩同期式　1 チャネル
USB I/F	HOST(FULL-SPEED)　1 チャネル FUNCTION(FULL-SPEED)　1 チャネル
パラレル I/O	101 本（兼用端子を含む）
タイマ	32 ビットタイマユニット　3 チャネル
割り込み	割り込みコントローラ内蔵 外部　7 本（NMI, IRQ5～IRQ0）
A/D コンバータ	6 チャネル　分解能 10bit
RTC	時計/カレンダ機能
リセット	リセット IC、リセット SW 搭載 外部拡張コネクタ（未実装）からのリセットも可能
外部接続	外部拡張　60Pin コネクタ×2　未実装 50Pin コネクタ×2　未実装 H-UDI　14Pin コネクタ シリアル I/F　6Pin コネクタ USB IF　USB A コネクタ USB B コネクタ 電源コネクタ　2Pin コネクタ
電源電圧	DC 5.0V±5%または DC 3.3V±5%(拡張コネクタより供給) (CPU コア　1.9V　I/O　3.3V)
消費電流	MAX 950mA(USB 未使用時)
使用環境条件	温度　0～60℃（結露なし）
寸法	90×120（mm）

２．２　外観

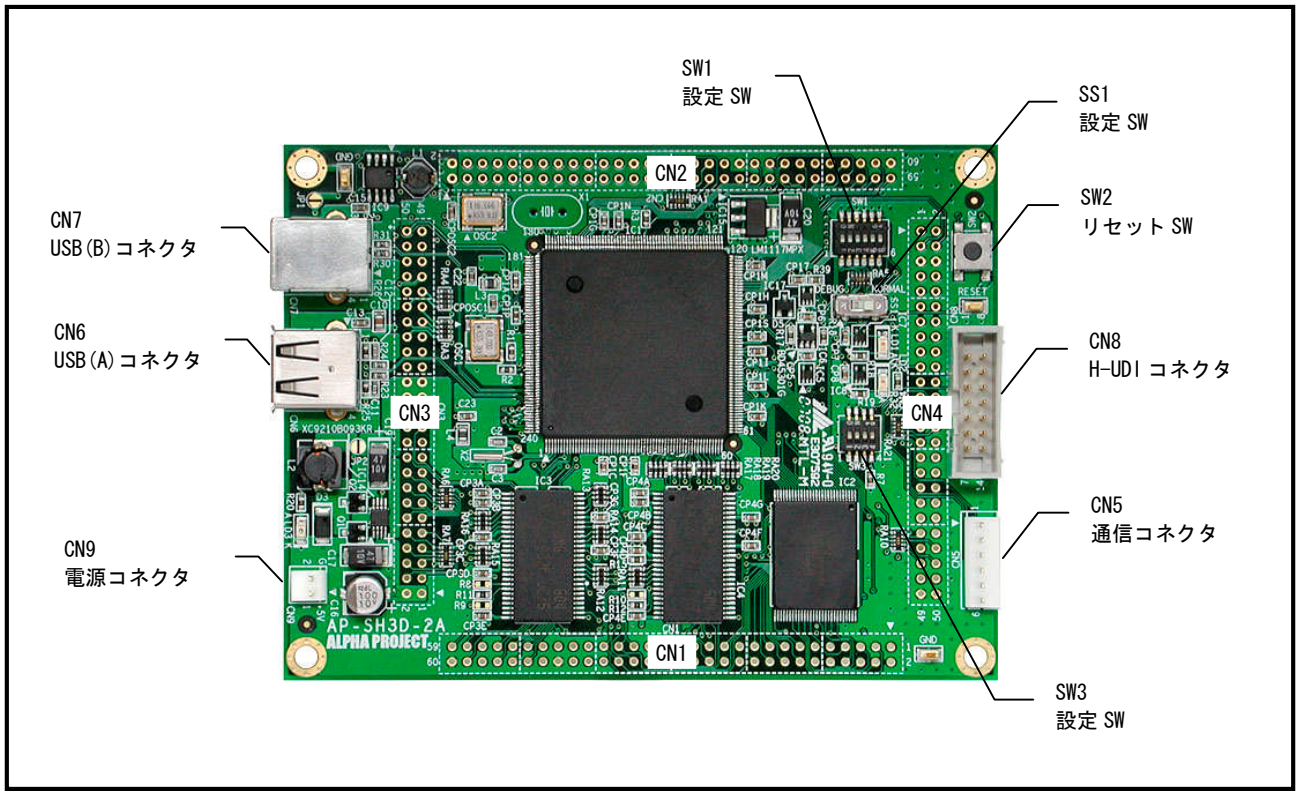


Fig 2.2-1　外形図

コネクタ番号	コネクタ型番/メーカー	用途	備考
CN1	HIF3H-60PB-2.54DSA/ヒロセ	バス拡張コネクタ	未実装
CN2	HIF3H-60PB-2.54DSA/ヒロセ	I/O 拡張コネクタ	未実装
CN3	HIF3H-50PB-2.54DSA/ヒロセ	バス、I/O 拡張コネクタ	未実装
CN4	HIF3H-50PB-2.54DSA/ヒロセ	I/O 拡張コネクタ	未実装
CN5	B6P-SHF-1AA/日圧	通信コネクタ	
CN6	CU01SAH1S00/cvilux	USB(A)コネクタ	
CN7	XM7B-0442/OMRON	USB(B)コネクタ	
CN8	7614-6002PL/住友 3M	H-UDI コネクタ	
CN9	B2P-SHF-1AA/日圧	電源コネクタ	

Table 2.2-1　コネクター覧

２．３　外形寸法

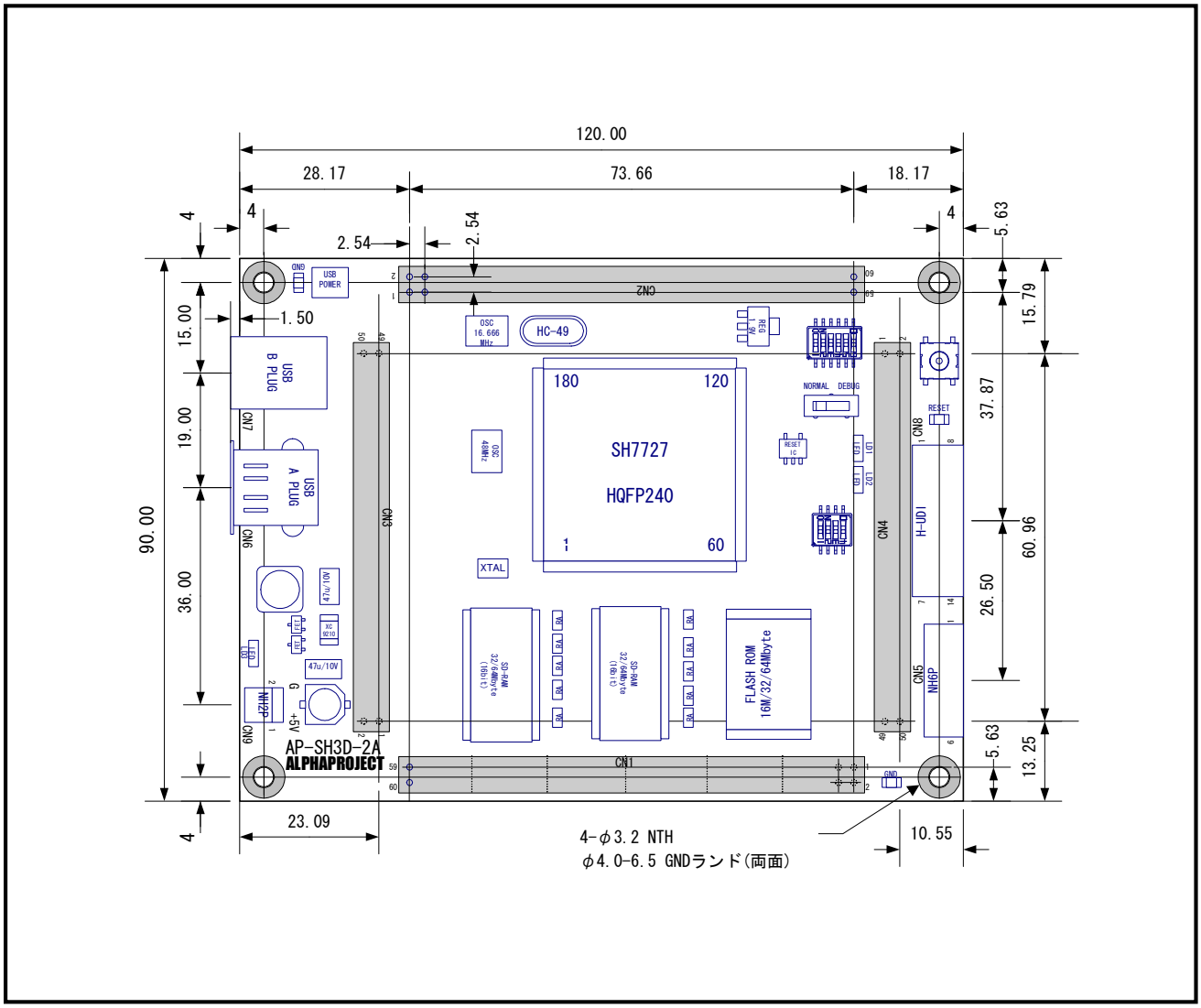


Fig 2.3-1　外形寸法図

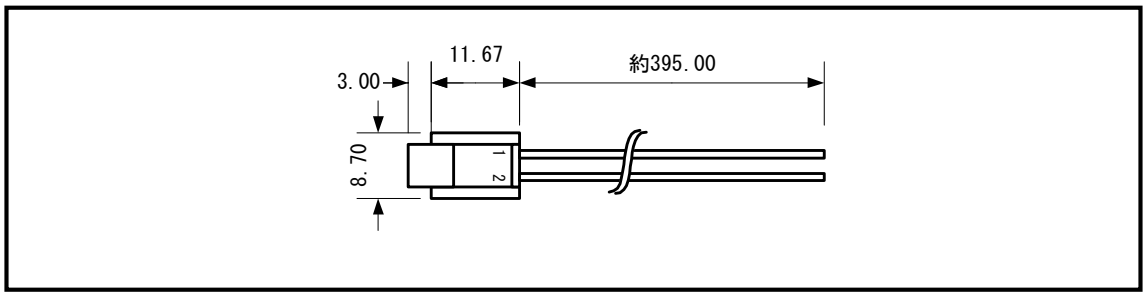


Fig 2.3-2　電源ハーネス外形寸法図

２．４　回路構成

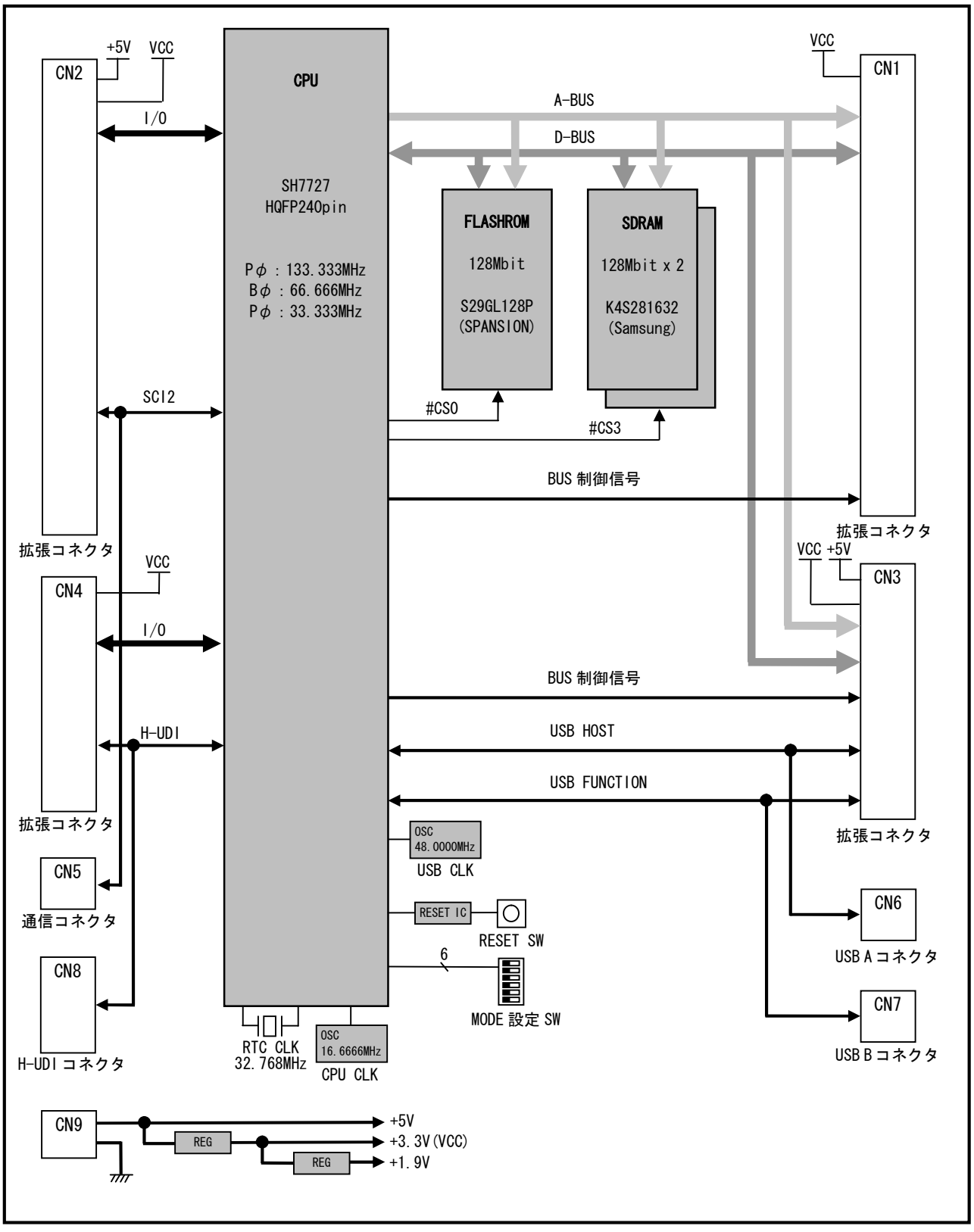


Fig 2.4-1　回路構成

２．５　アドレスマップ

動作モードの設定については「3.1　CPU 動作モードの設定」を参照してください。

アドレス(P0)	アドレス(P2)	デバイス	空間
H’ 00000000 H’ 00FFFFFF	H’ A0000000 H’ A0FFFFFF	FLASHROM 16bit 16MByte	エリア 0 (CS0 空間)
H’ 01000000 H’ 03FFFFFF	H’ A1000000 H’ A3FFFFFF	イメージ	
H’ 04000000 H’ 07FFFFFF	H’ A4000000 H’ A7FFFFFF	内部 I/O レジスタ	エリア 1
H’ 08000000 H’ 0BFFFFFF	H’ A8000000 H’ ABFFFFFF	ユーザ開放	エリア 2 (CS2 空間)
H’ 0C000000 H’ 0DFFFFFF	H’ AC000000 H’ ADFFFFFF	SDRAM 32bit 32MByte	エリア 3 (CS3 空間)
H’ 0E000000 H’ 0FFFFFFF	H’ AE000000 H’ AFFFFFFF	イメージ	
H’ 10000000 H’ 13FFFFFF	H’ B0000000 H’ B3FFFFFF	ユーザ開放	エリア 4 (CS4 空間)
H’ 14000000 H’ 15FFFFFF	H’ B4000000 H’ B5FFFFFF	ユーザ開放	エリア 5 (CS5 空間)
H’ 16000000 H’ 17FFFFFF	H’ B6000000 H’ B7FFFFFF	ユーザ開放	
H’ 18000000 H’ 19FFFFFF	H’ B8000000 H’ B9FFFFFF	ユーザ開放	エリア 6 (CS6 空間)
H’ 1A000000 H’ 1BFFFFFF	H’ BA000000 H’ BBFFFFFF	ユーザ開放	
H’ 1C000000 H’ 1FFFFFFF	H’ BC000000 H’ BFFFFFFF	予約	エリア 7

※　P0=P0 領域(キャッシュ領域)　P2=P2 領域(ノンキャッシュ領域)

Fig 2.5-1　アドレスマップ

！注意

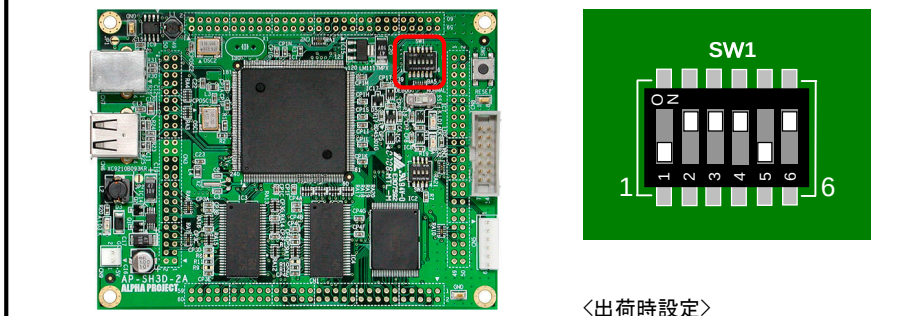
予約エリアはアクセスしないでください。アクセスした場合は正常に動作しない可能性があります。

３． 機能説明

本ボードは、使用用途に応じてさまざまな設定の変更が行えます。お客様の用途に合わせて最適な設定にしてください。
なお、設定を変更する際には必ず電源を切ってから行ってください。

３．１　モード端子の設定

SH7727 には、モード設定端子があり、クロック動作モード、エリア 0 空間のバス幅、エンディアンの設定をします。
AP-SH3D-2A では、SW1 で設定します。



〈出荷時設定〉
CPU モード：MODE1
エリア 0 空間バス幅：16bit
エンディアン：ビッグエンディアン

Fig 3.1-1　SW1 の設定

> ！注意
> 動作モードの設定は、必ず電源を切った状態で行ってください。

３．１．１　クロック動作モードの設定

SH7727 には 4 種類のクロック動作モードがあります。AP-SH3D-2A では SW1-1～3 の組み合わせでクロック動作モードの設定をします。

モード	SW1			クロック入出力		PLL 回路 2	PLL 回路 1	CKIO の周波数	備考
	1 (MD0)	2 (MD1)	3 (MD2)	供給源	出力	ON/OFF	ON/OFF		
0	ON	ON	ON	EXTAL	CKIO	ON(逓倍率 1)	ON	EXTAL	
1	OFF	ON	ON	EXTAL	CKIO	ON(逓倍率 4)	ON	EXTAL×4	出荷時設定
2	ON	OFF	ON	水晶発振子	CKIO	ON(逓倍率 4)	ON	水晶×4	
7	OFF	OFF	OFF	CKIO	-	OFF	ON	CKIO	

※上記の組み合わせ以外は設定禁止です。

Table 3.1-1　クロック動作モードの設定

３．１．２　エリア 0 空間のバス幅の設定

AP-SH3D-2A では、SH7727 のエリア 0 空間のバス幅を SW1-4、5 の組み合わせで設定します。

SW1		エリア 0 バス幅	備考
4 (MD3)	5 (MD4)		
ON	ON	予約	設定禁止
OFF	ON	8bit	
ON	OFF	16bit	出荷時設定
OFF	OFF	32bit	

Table 3.1-2　エリア 0 空間のバス幅の設定

３．１．３　エンディアンの設定

AP-SH3D-2A では、エンディアンの設定を SW1-6 で設定します。

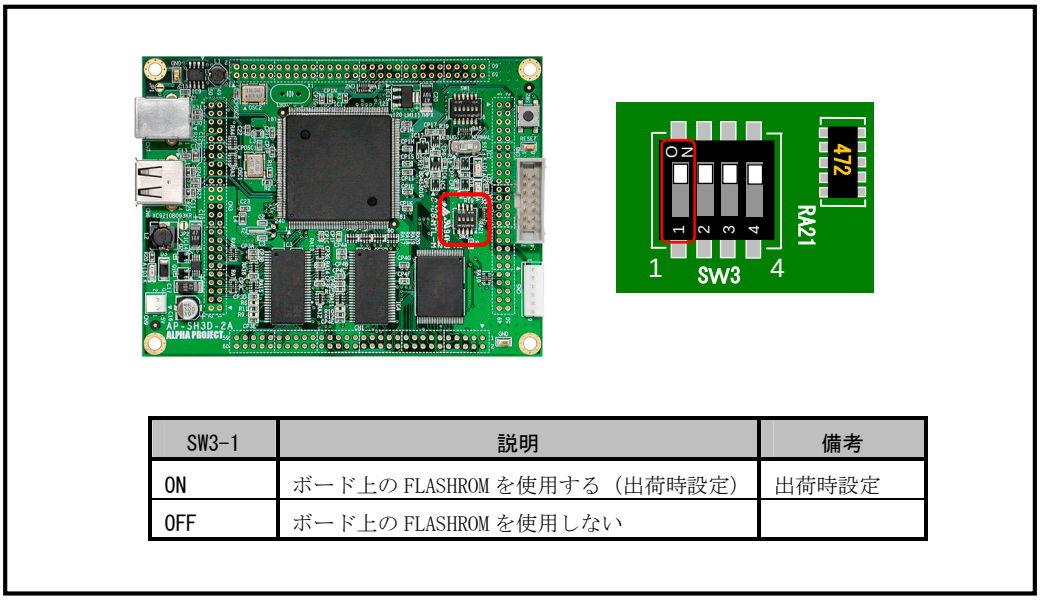
SW1-6(MD5)	エンディアン	備考
ON	ビッグエンディアン	出荷時設定
OFF	リトルエンディアン	

Table 3.1-3　エンディアンの設定

３．２　FLASHROM の設定

３．２．１　FLASHROM の設定

AP-SH3D-2A は CS0 に、搭載されている FLASHROM が接続されていますが、使用しない場合にはボード上の FLASHROM を切り離すことができます。

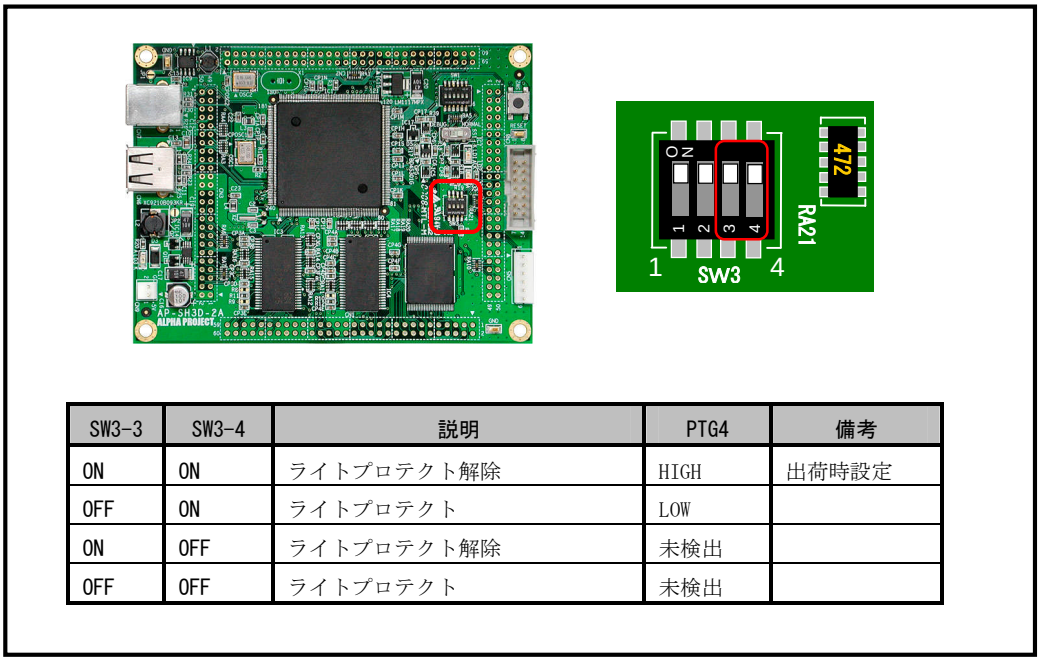


SW3-1	説明	備考
ON	ボード上の FLASHROM を使用する（出荷時設定）	出荷時設定
OFF	ボード上の FLASHROM を使用しない	

Fig 3.2-1　FLASHROM の設定

３．２．２　FLASHROM ライトプロテクトの設定

AP-SH3D-2A では、FLASHROM のライトプロテクトの設定を SW3-3 ですることができます。ライトプロテクト信号は PTG4 で検出することができます。また、PTG4 を別の用途などで使用したい場合は、PTG4 を切り離すことができます。

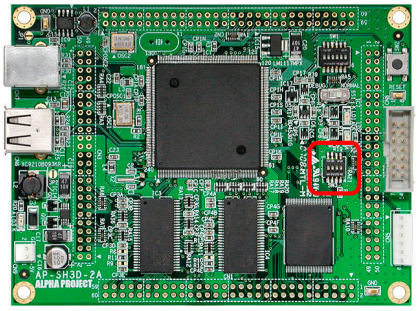


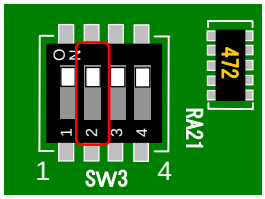
SW3-3	SW3-4	説明	PTG4	備考
ON	ON	ライトプロテクト解除	HIGH	出荷時設定
OFF	ON	ライトプロテクト	LOW	
ON	OFF	ライトプロテクト解除	未検出	
OFF	OFF	ライトプロテクト	未検出	

Fig 3.2-2　FLASHROM ライトプロテクトの設定

３．３　SDRAM の設定

AP-SH3D-2A は CS3 に、搭載されている SDRAM が接続されていますが、使用しない場合にはボード上の SDRAM を切り離すことができます。



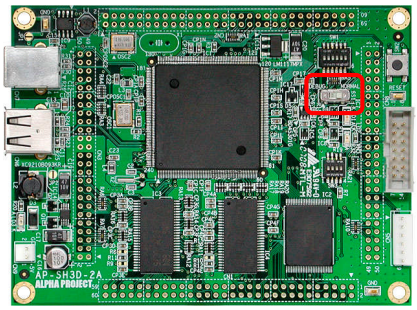


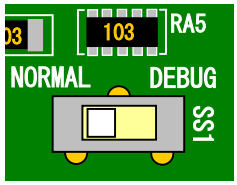
SW3-2	説明	備考
ON	ボード上の SDRAM を使用する	出荷時設定
OFF	ボード上の SDRAM を使用しない	

Fig 3.3-1　SDRAM の設定

３．４　動作モードの設定

AP-SH3D-2A は、NORMAL モードと DEBUG モードの切り替えを SS1 で設定できます。
H-UDI デバッガを接続する場合には、必ず DEBUG モードに設定してください。それ以外は NORMAL モードで使用します。
また、DEBUG モードに設定した場合でも、H-UDI デバッガを接続していない場合は NORMAL モードになります。





SS1	動作モード	備考
NORMAL	NORMAL モード	出荷時設定
DEBUG	DEBUG モード	

Fig 3.4-1　動作モードの設定

３．５　電源

AP-SH3D-2A の電源の構成を以下に示します。

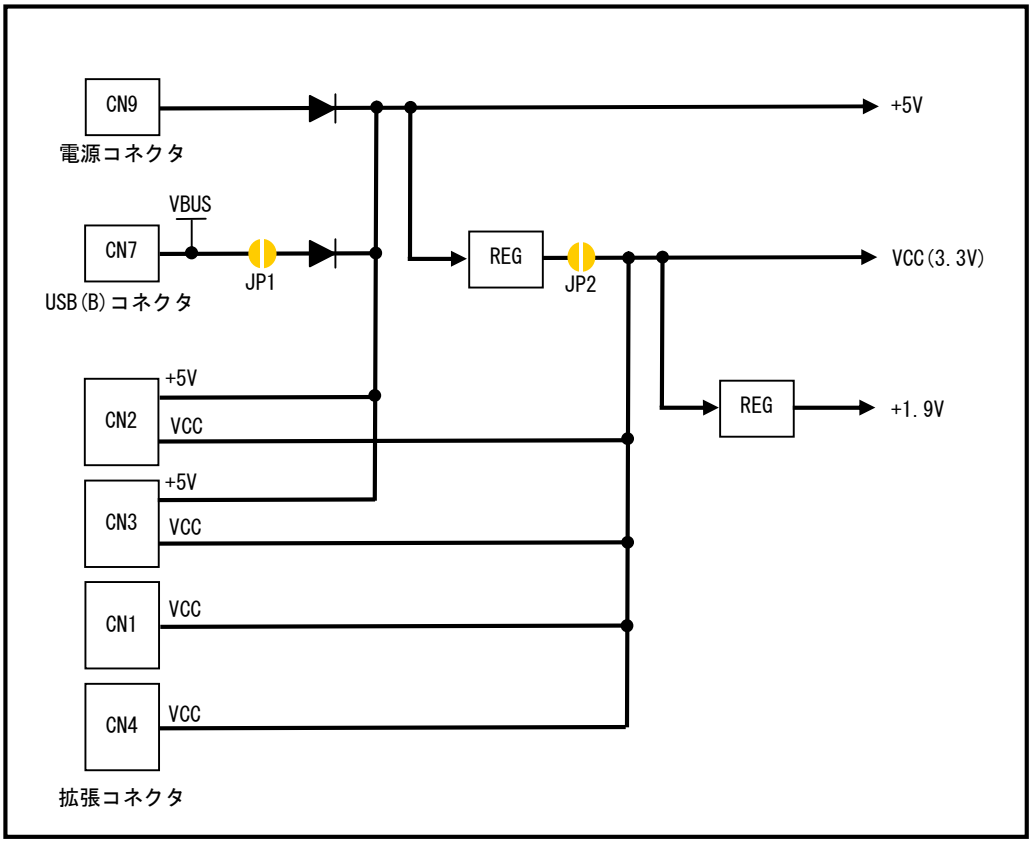


Fig 3.5-1　電源の構成

３．５．１　電源コネクタ CN9 から電源を供給する場合

電源を電源コネクタ CN9 から供給する場合は、付属のハーネスを接続して、安定化電源等から DC+5V 電源を供給してください。

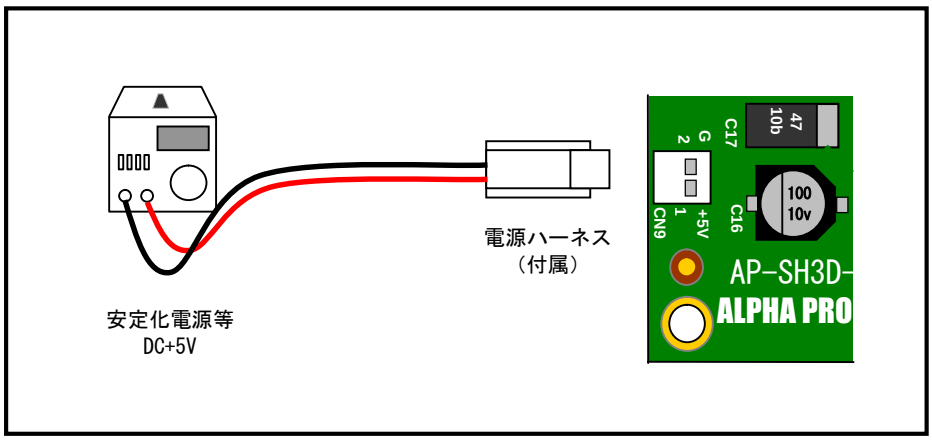


Fig 3.5-2　電源の供給例

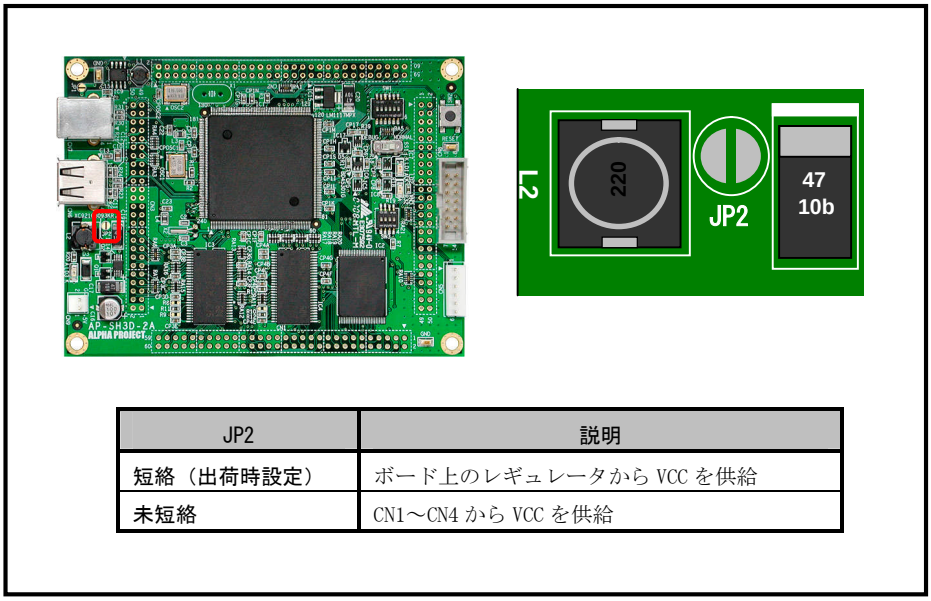
３．５．２　拡張コネクタから電源を供給する場合

（１）拡張コネクタから DC+5V を供給する場合

拡張コネクタから、DC+5V を供給する場合は、拡張コネクタ CN2、CN3 の 1、2 ピンから DC+5V 電源を供給してください。

（２）拡張コネクタから DC+3.3V を供給する場合

外部回路に+3.3V 電源が用意されている場合には、拡張コネクタ CN1～CN4 の VCC にから+3.3V を直接供給して動作させることができます。外部回路からの+3.3V 電源で動作させる場合には必ず JP2 を未短絡としてください。



JP2	説明
短絡（出荷時設定）	ボード上のレギュレータから VCC を供給
未短絡	CN1～CN4 から VCC を供給

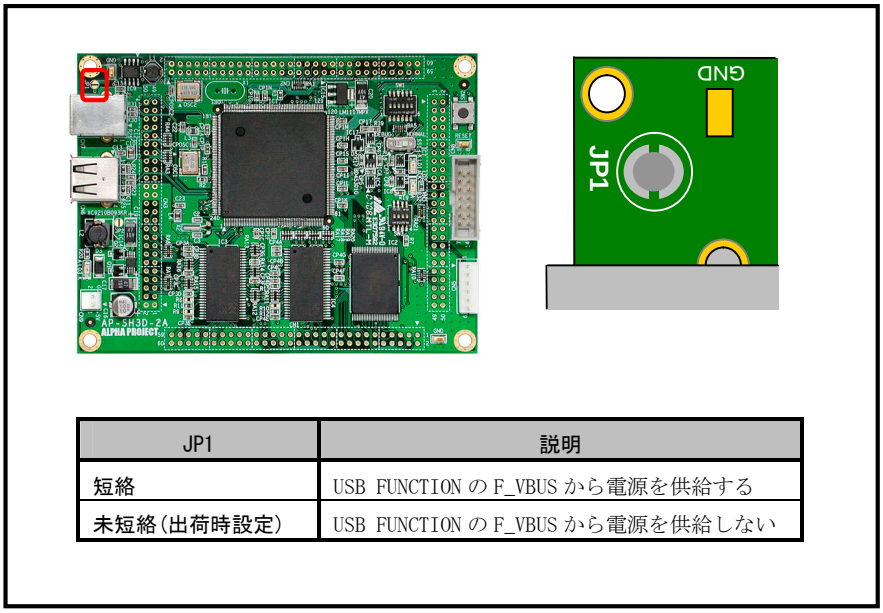
Fig 3.5-3　JP2 の設定

！注意
- JP2 を短絡した状態で、外部から+3.3V を印加しないでください。
- JP2 は半田ジャンパとなっていますので、未短絡に設定する際には半田を半田吸い取り線などで十分に吸い取り、短絡しないように注意してください。
- 短絡する際には十分な量の半田で半田付けしてください。

※外部からの 3.3V 単一電源で動作させる場合、USB HOST(H_VBUS)に電源を供給することはできません。

３．５．３　USB FUNCTION から電源を供給する場合

AP-SH3D-2A は、USB FUNCTION の F_VBUS を電源として動作させることができます。USB FUNCTION の F_VBUS から電源を供給する際は必ず JP1 を短絡してください。VBUS の電流は MAX500mA ですので、外部に回路を拡張する場合は消費電流にご注意ください。



JP1	説明
短絡	USB FUNCTION の F_VBUS から電源を供給する
未短絡(出荷時設定)	USB FUNCTION の F_VBUS から電源を供給しない

Fig 3.5-4　JP3 の設定

！注意
- JP1 は半田ジャンパとなっていますので、短絡する際には十分な量の半田で半田付けしてください。
- 未短絡に設定する際には十分に半田を半田吸い取り線などで吸い取り、短絡しないように注意してください。

※AP-SH3D-2A では、USB HOST に供給できる電流は MAX500mA ですが、USB FUNCTION の VBUS から電源を供給する場合には、ボード全体で 500mA までの電流しか流せなくなり、USB HOST に供給できる電流が制限されてします。USB HOST を使用する場合にはご注意ください。

３．６　RTC バックアップ

SH7727 には、内蔵 RTC 用電源ピンが設けられており、他の電源とは独立して電圧を印加することが可能です。したがって、外部にバックアップ電源回路を設けることにより内蔵 RTC のバックアップが可能です。バックアップ電源は、CN2 の 5、6 ピンから+1.9V(+1.70V～+2.05V)を供給してください。

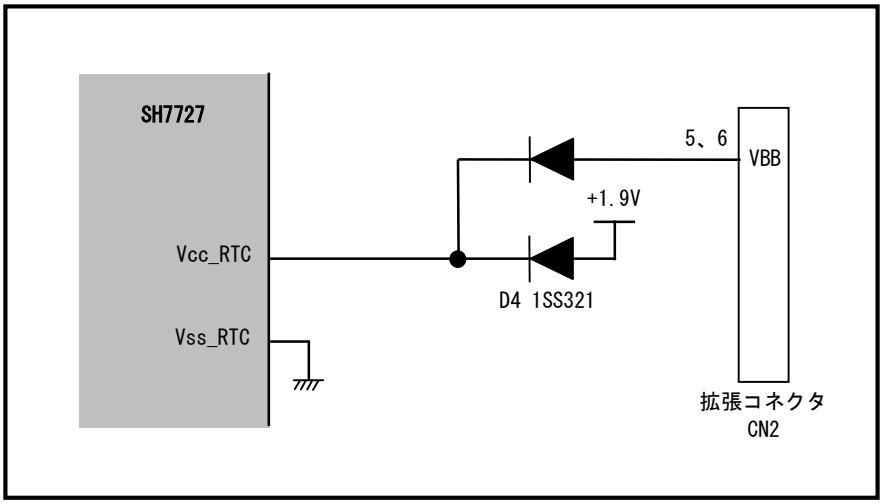


Fig 3.6-1　RTC 電源回路

３．７　USB インターフェース

AP-SH3D-2A は、USB HOST インターフェースと USB FUNCTION インターフェースをそれぞれ 1ch 備えています。
HOST インターフェースは Full SPEED(12Mbps)、LOW SPEED(1.5Mbps)、FUNCTION インターフェースは Full SPEED にそれぞれ対応しています。

３．７．１　USB HOST インターフェース

USB HOST インターフェースは以下のように構成されています。
USB BUS POWER(H_VBUS)は、過電流保護スイッチ付き USB パワースイッチ「LM3526M-H (National Semiconductor)」から供給されます。

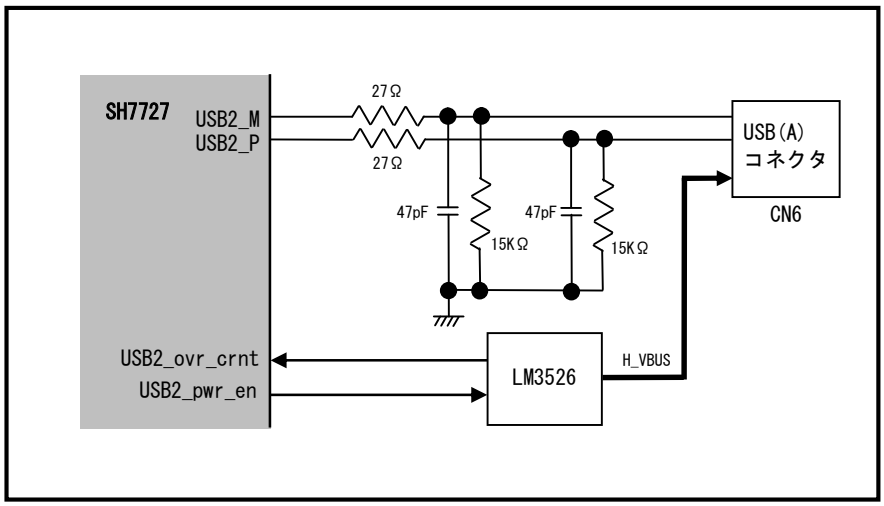


Fig 3-7-1　USB HOST 回路

３．７．２　USB FUNCTION インターフェース

USB HOST インターフェースは以下のように構成されています。
SH7727 では、USB ポート 1 は、HOST と FUNCTION の切り替えができるようになっています。CN7 を USB FUNCTION として使用するためにはソフトウェアの対応が必要になります。詳細は SH7727 ハードウェアマニュアルを参照してください。
また、USB1_pwr_en 信号は LOW でイネーブルとなるように設定してください。

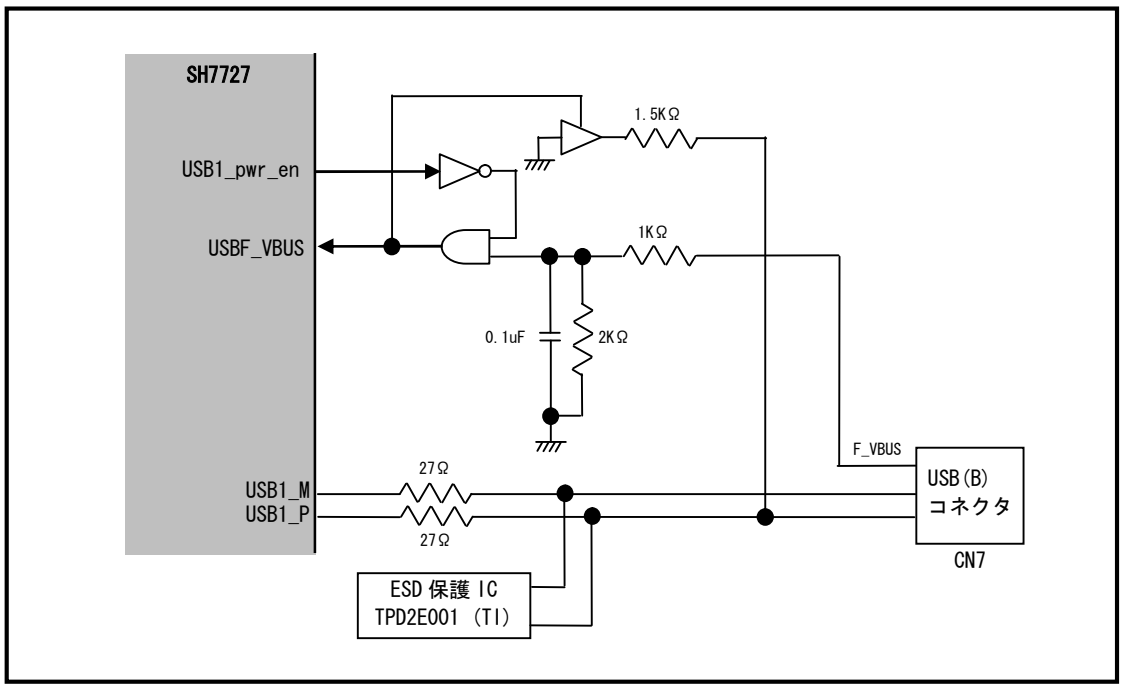


Fig 3-7-2　USB FUNCTION 回路

USB1_pwr_en	説明
HIGH	USB FUNCTION DISABLE
LOW	USB FUNCTION ENABLE

Table 3.7-1　USB1_pwr_en 信号

３．８　モニタ LED

AP-SH3D-2A には、簡易テスト用にモニタ LED(緑)が 2 つ実装されています。

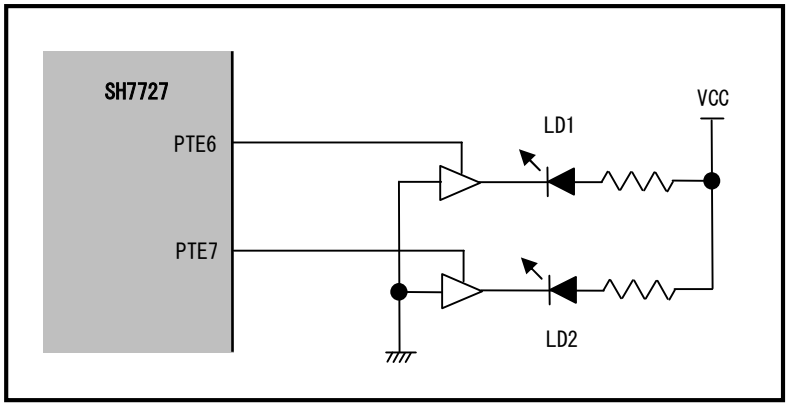


Fig 3-8-1　モニタ LED 回路

PTE6、PTE7	LD1、LD2
HIGH	点灯
LOW	消灯

Table 3.8-1　モニタ LED の制御信号

３．９　リセット

AP-SH3D-2A のリセット動作には以下の 3 つがあります。

１）電源投入時及び電圧降下時のリセット動作

電源供給時に VCC 電圧約 3.0V でシステムリセットされます。
#RESET 端子は専用 IC(BD45301G（Rohm 製)）により、約 100ms 間の Low パルスが出力されます。
CPU はパワーオンリセット例外処理を開始します。

２）リセットＳＷによるリセット動作

リセット SW を押すか、または RESETSW 信号(CN4　39P)を HIGH にすることにより強制的にシステムリセットされます。
こちらも専用 IC により約 100ms 間の Low パルスが出力されますので、CPU は、パワーオンリセット例外処理を開始します。

３）外部からの制御によるリセット

#RESET 端子（CN4　37P）へ外部回路を接続することにより、外部からのリセット動作が可能となります。
#RESET 信号はオープンドレイン出力なのでワイアード OR 接続が可能です。
この場合は、外部のリセット回路により、安定時間分のリセット信号を Low レベルに保持する必要があります。

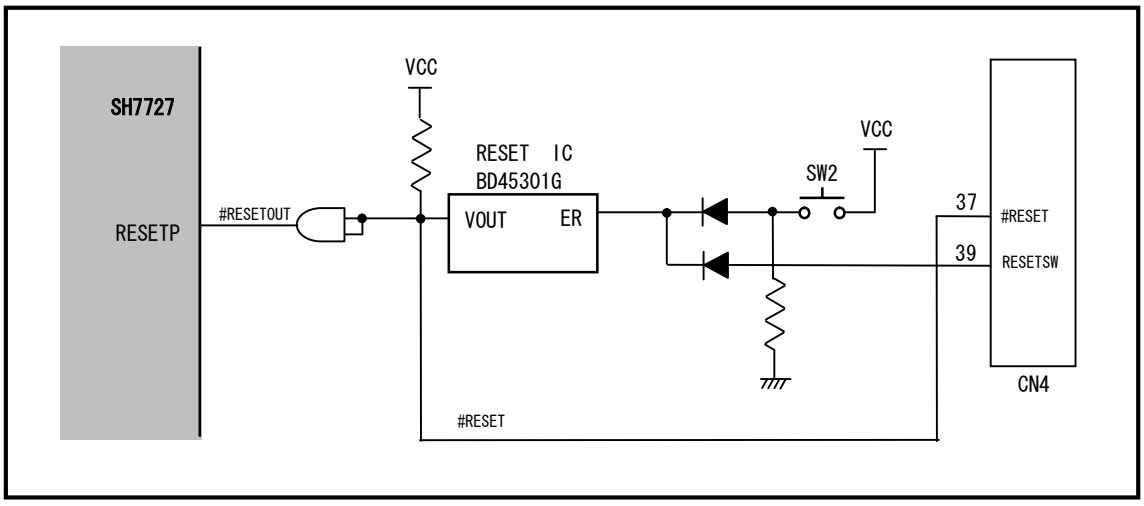


Fig 3.9.1　リセット回路

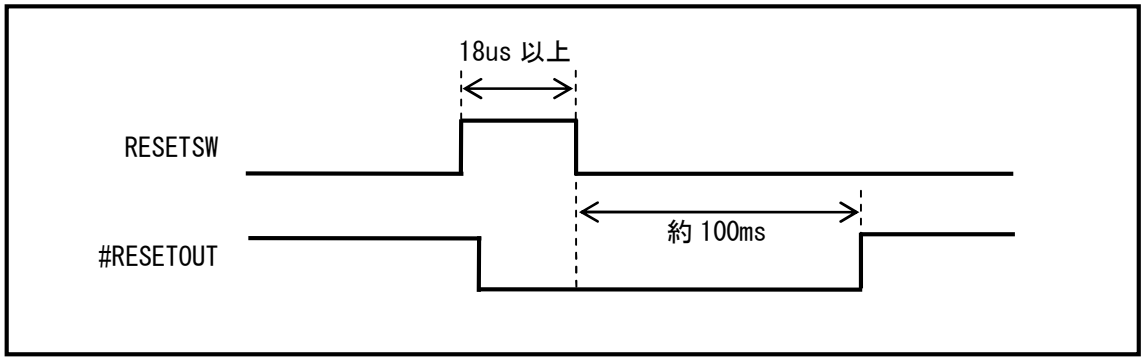


Fig 3.9-2　RESETSW 信号と#RESETOUT 信号出力の関係

３．１０　FLASHROM の書き込み

AP-SH3D-2A の FLASHROM の書き込みには、FLASH 書き込みツールや H-UDI デバッガ（*1）を利用して書き込みます。
弊社製品 FLASH 書き込みソフト「FlashWriterEX」が対応しておりますので、是非ご利用ください。

*1　FLASHROM の対応状況は事前に各メーカーにお問い合わせください。

４．　コネクタ

４．１　コネクタの端子配列

本ボードは外部拡張に必要な信号を CN1～CN4 にすべて引き出してあります。
以下に各コネクタの端子配列を示します。

CN1　拡張コネクタ

No.	信号名	備考	No.	信号名	備考
1	VCC		2	VCC	
3	D0	10KΩプルアップ	4	D1	10KΩプルアップ
5	D2	10KΩプルアップ	6	D3	10KΩプルアップ
7	D4	10KΩプルアップ	8	D5	10KΩプルアップ
9	D6	10KΩプルアップ	10	D7	10KΩプルアップ
11	GND		12	GND	
13	D8	10KΩプルアップ	14	D9	10KΩプルアップ
15	D10	10KΩプルアップ	16	D11	10KΩプルアップ
17	D12	10KΩプルアップ	18	D13	10KΩプルアップ
19	D14	10KΩプルアップ	20	D15	10KΩプルアップ
21	GND		22	GND	
23	A0		24	A1	
25	A2		26	A3	
27	A4		28	A5	
29	A6		30	A7	
31	A8		32	A9	
33	A10		34	A11	
35	A12		36	A13	
37	A14		38	A15	
39	A16		40	A17	
41	A18		42	A19	
43	A20		44	A21	
45	A22		46	GND	
47	RD/#WR		48	#RD	
49	#WE0/DQMLL		50	#WE1/DQMUL/#WE	
51	#CS2		52	#CS4/PTK2	
53	IRQ0/#IRL0/PTH0	10KΩプルアップ	54	IRQ1/#IRL1/PTH1	10KΩプルアップ
55	#RAS3/PTJ0		56	#CAS/PTJ2	
57	CKE/PTK5		58	CKIO	
59	#RESETOUT		60	GND	

信号名に#がついているものは負論理を表します。

CN2　拡張コネクタ

No.	信号名	備考	No.	信号名	備考
1	+5V		2	+5V	
3	VCC		4	VCC	
5	VBAT		6	VBAT	
7	LCD0/PTD0		8	LCD1/PTD1	
9	LCD2/PTC0		10	LCD3/PTC1	
11	LCD4/PTC2		12	LCD5/PTC3	
13	LCD6/PTD2		14	LCD7/PTD3	
15	LCD8/PTC4/PINT0		16	LCD9/PTC5/PINT1	
17	LCD10/PTC6/PINT2		18	LCD11/PTC7/PINT3	
19	LCD12/PTM0		20	LCD13/PTM1/PINT8	
21	LCD14/PTM2/PINT9		22	LCD15/PTM3/PINT10	
23	VEPWC		24	VCPWC	
25	CL2/PTH7		26	GND	
27	SCPT7/CTS2/IRQ5	10KΩプルアップ	28	RxD2/SCPT4	10KΩプルアップ
29	TxD2/SCPT4		30	RTS2/USB1d_TXENL	
31	RxD_SIO/SCPT2	10KΩプルアップ	32	SCK_SIO/SCPT5	10KΩプルアップ
33	TxD_SIO/SCPT2		34	RxD0/SCPT0	10KΩプルアップ
35	SIOFSYNC/SCPT6	10KΩプルアップ	36	SIOMCLK/SCPT3	10KΩプルアップ
37	SCK0/SCPT1		38	TxD0/SCPT0	
39	GND		40	GND	
41	#PCCVS2/PTF0		42	#PCC0VS1/PTF1	
43	#PCCREG/PTF2		44	PTF3/PINT11	
45	PTD7/DON		46	PTD5/CL1	
47	PTE7/PCC0RDY/#AUDSYNC		48	PTE6/M_DISP	
49	#CE2B/PTE5		50	#CE2A/PTE4	
51	PTE3/FLM		52	USB1d_SUSPEND	
53	PTM4/PINT4/#AFE_RDET		54	PTM5/PINT5/AFE_TXOUT/USB1d_TXSE0	
55	PTM6/PINT6/AFE_RXIN/USB1d_SPEED		56	PTM7/PINT7/AFE_FS/USB1d_RCV	
57	AFE_SCLK/USB1d_TXDPLS	10KΩプルアップ	58	#AFE_RLYCNT/USB1d_DMNS/PTK1	
59	AFE_HC1/USB1d_DPLS/PTK0		60	GND	

信号名に#がついているものは負論理を表します。

CN3　拡張コネクタ

No.	信号名	備考	No.	信号名	備考
1	+5V		2	+5V	
3	D16/PTA0	10KΩプルアップ	4	D17/PTA1	10KΩプルアップ
5	D18/PTA2	10KΩプルアップ	6	D19/PTA3	10KΩプルアップ
7	D20/PTA4	10KΩプルアップ	8	D21/PTA5	10KΩプルアップ
9	D22/PTA6	10KΩプルアップ	10	D23/PTA7	10KΩプルアップ
11	D24/PTB0	10KΩプルアップ	12	D25/PTB1	10KΩプルアップ
13	D26/PTB2	10KΩプルアップ	14	D27/PTB3	10KΩプルアップ
15	D28/PTB4	10KΩプルアップ	16	D29/PTB5	10KΩプルアップ
17	D30/PTB6	10KΩプルアップ	18	D30/PTB7	10KΩプルアップ
19	A23		20	A24	
21	A25		22	#WE2/DQMUL/#ICIORD/PTK6	
23	#WE3/DQMUU/#ICIOWR/PTK7		24	#BS/PTK4	
25	#WAIT	10KΩプルアップ	26	NMI	10KΩプルアップ
27	VCC		28	VCC	
29	VCC		30	VCC	
31	GND		32	GND	
33	AVCC		34	AVCC	
35	#ADTRG/PTH5	10KΩプルアップ	36	AN7/PTL7/DA0	1MΩプルダウン
37	AN6/PTL6/DA1	1MΩプルダウン	38	AN5/PTL5	1MΩプルダウン
39	AN4/PTL4	1MΩプルダウン	40	AN3/PTL3	1MΩプルダウン
41	AN2/PTL2	1MΩプルダウン	42	AGND	
43	H_VBUS		44	H_USB_M	
45	H_USB_P		46	F_VBUS	
47	F_USB_M		48	F_USB_P	
49	USB_GND		50	LCLK/UCLK/PTD6	

信号名に#がついているものは負論理を表します。

CN4　拡張コネクタ

No.	信号名	備考	No.	信号名	備考
1	#CS0		2	#CS3	
3	#CS5/#CE1A/PTK3		4	#CS6/CE1B	
5	GND		6	GND	
7	PTG4		8	PCC0BVD2/PTG3/AUDATA3	
9	PCC0BVD1/PTG2/AUDATA2		10	#PCC0CD2/PTG1/AUDATA1	
11	#PCC0CD1/PTG0/AUDATA0		12	#PCC0WAIT/PTH6/AUDCK	10KΩプルアップ
13	PTJ1		14	PTJ3	
15	PTJ4		16	PTJ5	
17	PCC0RESET/DRAK0		18	#PCC0DRV/DACK0	
19	#DREQ0/PTD4	10KΩプルアップ	20	VCC	
21	GND		22	GND	
23	PTF4/PINT12/TCK	4.7KΩプルアップ	24	PTF7/PINT15/#TRST	4.7KΩプルアップ
25	PTE0/TDO		26	PTG5/#ASEBRKAK	4.7KΩプルアップ
27	PTF6/PINT14/TMS	4.7KΩプルアップ	28	PTF5/PINT13/TDI	4.7KΩプルアップ
29	#ASEMD0	4.7KΩプルアップ	30	STATUS0/PTJ6	
31	STATUS1/PTJ7		32	VCC	
33	VCC		34	VCC	
35	GND		36	GND	
37	#RESET		38	#RESETM	
39	RESETSW		40	CKIO2	
41	#BREQ	10KΩプルアップ	42	#BACK	
43	#IOIS16/PTG7		44	IRQ2/#IRL2/PTH2	10KΩプルアップ
45	IRQ3/#IRL3/PTH3	10KΩプルアップ	46	IRQ4/PTH4	10KΩプルアップ
47	VCC		48	VCC	
49	GND		50	GND	

信号名に#がついているものは負論理を表します。

CN5　通信 I/F コネクタ

No.	信号名
1	RxD2/SCPT4
2	TxD2/SCPT4
3	#RTS2/USB1d_TXENL
4	SCPT7/#CTS2/IRQ5
5	VCC
6	GND

CN6　USB(A)コネクタ

No.	信号名
1	H_VBUS
2	H_USB_M
3	H_USB_P
4	USB_GND

CN7　USB(B)コネクタ

No.	信号名
1	F_VBUS
2	F_USB_M
3	F_USB_P
4	USB_GND

CN8　H-UDI コネクタ

No.	信号名	No.	信号名
1	PTF4/PINT12/TCK	8	NC
2	PTF7/PINT15/#TRST	9	(GND)
3	PTE0/TDO	10	GND
4	PTG5/#ASEBRKAK	11	UVCC
5	PTF6/PINT14/TMS	12	GND
6	PTF5/PINT13/TDI	13	GND
7	#RESETOUT	14	GND

CN9　電源コネクタ

No.	信号名
1	+5V
2	GND

SH7727 には兼用端子が多数存在するため注意して下さい。各信号の機能は SH7727 ハードウェアマニュアルをご覧下さい。

４．２　外部回路との拡張方法

外部に回路を拡張する場合には、スタッキング接続が最も一般的な方法です。
リボンケーブル等で接続する方法もありますが、長さに比例して信号が劣化しますので注意してください。
本ボードの拡張コネクタは全て 2.54mm ピッチで配置されているので、拡張の基板には市販のユニバーサル基板が使用できます。

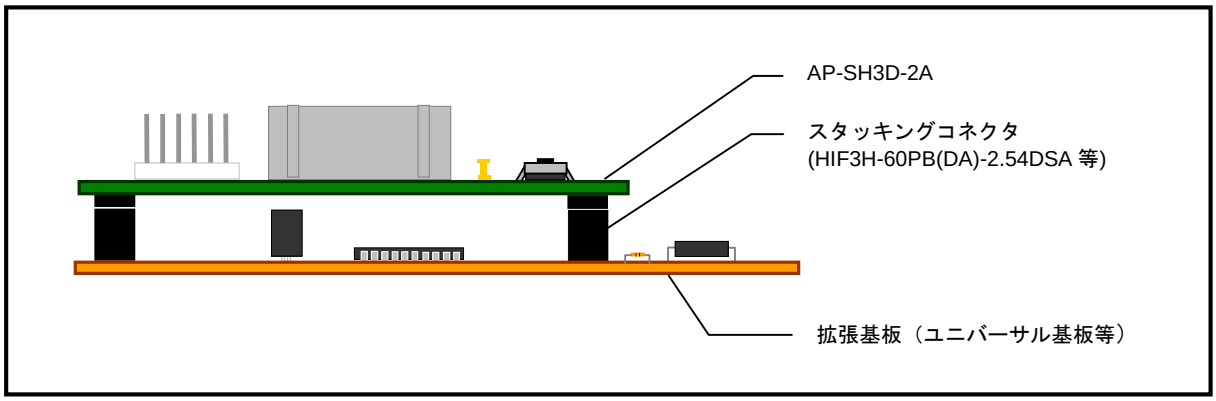


Fig 4.2-1　外部回路の拡張

※　CN1～CN4 用のコネクタは、CPU ボードオプション品(拡張コネクタセット)として取り扱いしておりますので、お問い合わせください。

５．技術資料

５．１　メモリの設定

５．１．１　SDRAM の設定

AP-SH3D-2A に搭載されている SDRAM は、2M×16bit×4Bank 品です。
DRAM コントローラの設定例を以下に示します。添付のサンプルプログラムと合わせてご覧ください。

設定項目	設定値
バスクロック	16.6666MHz×4 = 66.666MHz
エリア 3 メモリタイプ	SDRAM
エリア 3 バス幅	32bit
個別メモリコントロールレジスタ(MCR)	0x572C
RAS プリチャージ期間	2 サイクル
RAS-CAS 遅延	2 サイクル
書き込みプリチャージ遅延	2 サイクル
リフレッシュ RAS アサート期間	5 サイクル
SDRAM バンクアクティブ	オートプリチャージ
アドレスマルチプレクス	2M×16×4Bank 品
リフレッシュ	行う
リフレッシュモード	オートリフレッシュ
シンクロナス DRAM モードレジスタ(SDMR)	0Xffffe8c0 （～A0)
RAS-CAS レインテンシ	3
バースト長	1
ラップタイム	シーケンシャル
リフレッシュ RTCSR(RTCSR)	0xA510
リフレッシュタイムコンスタントレジスタ(RTCOR)	0xA540

Table 5.1-1　SDRAM の設定

SH3 の SDRAM インターフェースについては、ルネサステクノロジ発行アプリケーションノート「SH-3、SH3-DSP SDRAM インターフェース編(SH7709S/SH7729R/SH7706/SH7727 編)」を参考にしてください。

５．１．２　FLASHROM の設定

AP-SH3D-2A に搭載されている FLASHROM にアクセスするためのバスステートコントローラの設定を以下に示します。添付のサンプルプログラムと合わせてご覧ください。

設定項目	設定値
リード-ライト間アイドルサイクル	1 サイクル
ウェイトステート数	6 ウェイト

Table 5.1-2　FLASHROM の設定

５．２　回路図

回路図は、付属の CD の index.html より閲覧することができます。

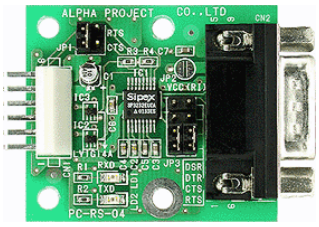
６．関連製品のご案内

６．１　通信アダプタ

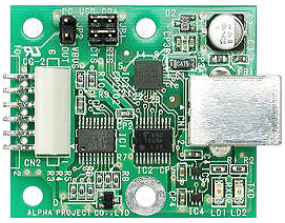
通信コネクタ(CN5)に通信アダプタを接続することで、さまざまな通信に対応することができます。

製品名	製品機能	備考
PC-RS-04	TTL⇔RS232 コンバータ	3.3V/5V 対応
PC-USB-02A	シリアル⇔USB コンバータ	3.3V/5V 対応
PC-LAN-01	シリアル⇔LAN コンバータ	3.3V/5V 対応

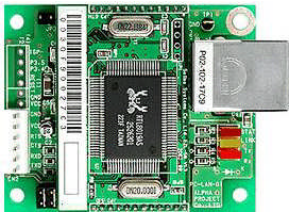
PC-RS-04



PC-USB-02A



PC-LAN-01



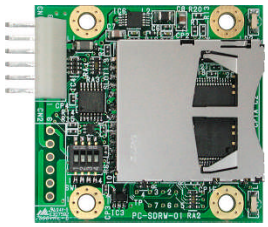
※2008 年 12 月現在の状況となっており、予告なしに変更される場合があります。

６．２　インテリジェント SD カードリーダライタ

PC-SDRW-01 は、アルファボードシリーズのシリアル I/F に接続するインテリジェント SD カードリーダライタです。
本製品を使用することにより、CPU ボードへ簡単にストレージ機能を付加することが可能です。

製品名	製品機能	備考
PC-SDRW-01	SD カードリーダライタ	3.3V/5V 対応

PC-SDRW-01

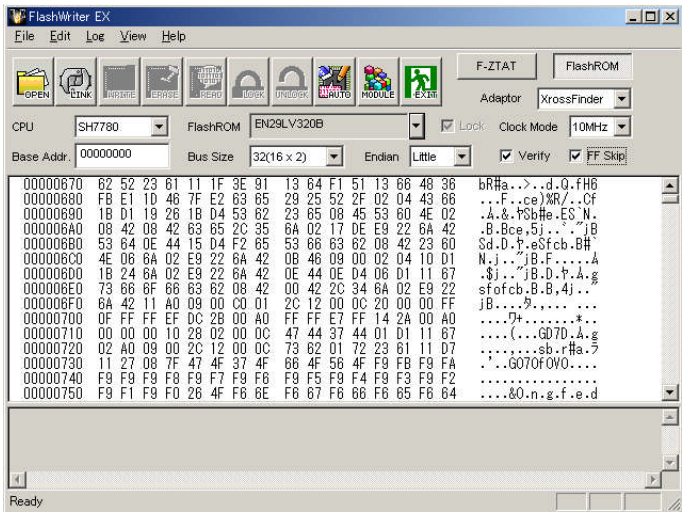


※2008 年 12 月現在の状況となっており、予告なしに変更される場合があります。

６．３　FLASH 書き込みツール

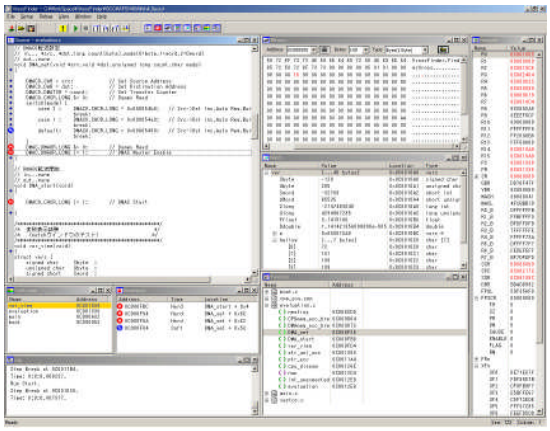
FlashWriterEX は、SH-2/3/4 用の FLASH 書き込みソフトで 800 種類以上の FLASHROM と FLASHROM 内蔵型のマイコンに対応しています。ユーザシステムのバージョンアップソフトの配布に便利なライティングモジュール作成機能等も備えており開発から量産用途まで、幅広くご利用いただけます。

＊ H-UDI インターフェースとして、「XrossFinder」または「HJ-LINK」が必要です。



６．４　デバッグツール

JTAG デバッガ「XrossFinder」は、ルネサス SuperH マイコン SH-2/3/4 に対応した JTAG(H-UDI)デバッガです。
小型で USB バスパワーに対応しているので省スペースで快適なデバッグ環境を実現しています。
GNU C／C++、ルネサス製 C／C++ クロスコンパイラに対応しています。
低価格なので、初めて導入される方や大量に導入を検討されているお客様にも最適です。



7．その他

製品サポートのご案内

●ユーザ登録

ユーザ登録は弊社ホームページにて受け付けております。ユーザ登録をしていただきますと、バージョンアップや最新の情報等を E-mail でご案内させていただきまので、是非ご利用ください。

弊社ホームページアドレス　http://www.apnet.co.jp

●ハードウェアのサポート

万が一、製作上の不具合や回路の機能的な問題を発見された場合には、お手数ですが弊社サポートまでご連絡ください。
以下の内容に該当するお問い合わせにつきましては受け付けておりませんのであらかじめご了承ください。

■本製品の回路動作及びＣＰＵおよび周辺デバイスの使用方法に関するご質問
■ユーザ回路の設計方法やその動作についてのご質問
■関連ツールの操作指導
■その他、製品の仕様範囲外の質問やお客様の技術によって解決されるべき問題

●ソフトウェアのサポート

ソフトウェアに関する技術的な質問は、受け付けておりませんのでご了承ください。
サポートをご希望されるお客様には、個別に有償にて承りますので弊社営業までご相談ください。

●バージョンアップ

本製品に付属するソフトウェアは、不定期で更新されます。それらは全て弊社ホームページよりダウンロードできます。
FD や CD-ROM などの物理媒体での提供をご希望される場合には、実費にて承りますので弊社営業までご連絡ください。

●修理の依頼

修理をご依頼いただく場合には、お名前、製品名、シリアル番号、詳しい故障状況を弊社製品サポートへご連絡ください。
弊社にて故障状況を確認のうえ、修理の可否、修理費用等をご連絡いたします。ただし、過電圧印加や高熱等により製品全体がダメージを受けていると判断される場合には、修理をお断りする場合もございますのでご了承ください。
なお、弊社までの送料はお客様ご負担となります。

●製品サポートの方法

製品サポートについては、FAX もしくは E-MAIL でのみ受け付けております。お電話でのお問い合わせは受け付けておりませんのでご了承ください。なお、お問い合わせの際には、製品名、使用環境、使用方法等、問題点などを詳細に記載してください。

エンジニアリングサービスのご案内

弊社製品をベースとしたカスタム品やシステム開発を承っております。
お客様の仕様に合わせて、設計から OEM 供給まで一貫したサービスを提供いたします。
詳しくは、弊社営業窓口までお問い合わせください。

営業案内窓口

■ＴＥＬ	０５３－４６４－２１６６（代表）
■Ｅ－ＭＡＩＬ	sales@apnet.co.jp

改定履歴

版数	日付	改定内容
1版	2008/04/01	新規作成
2版	2008/04/29	「Fig 3.7-2 USB FUNCTION 回路」抵抗定数変更 「Table 5.1-2 FLASHROM の設定」追加(5.1 章) コネクタ番号修正(3.9 章)
3版	2008/12/18	関連製品のご案内を更新(6 章)

参考文献

「SH7727 グループハードウェアマニュアル」　株式会社ルネサステクノロジ
その他　各社データシート

本文書について

・本文書の著作権は（株）アルファプロジェクトが保有します。
・本文書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。
・本文書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点、誤りなどお気付きの点がありましたら弊社までご連絡下さい。
・本文書の内容に基づき、アプリーケーションを運用した結果、万一損害が発生しても、弊社では一切責任を負いませんのでご了承下さい。

商標について

・ SH-2 および SH7727 は、株式会社ルネサステクノロジの登録商標、商標または商品名称です。
・その他の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

ALPHA PROJECT Co.,LTD.
株式会社アルファプロジェクト
〒431-3114
静岡県浜松市東区積志町 834
http://www.apnet.co.jp
E-MAIL : sales@apnet.co.jp